# الأسمدة واختباراتها الوصفية

## الدرس العملي الثالث عشر: دليل المحقق الميداني

كلية الزراعة - جامعة الأزهر | قسم الأراضي والمياه

# رحلتنا العلمية لكشف أسرار الأسمدة

**المهمة الأساسية:**

ما هي الأسمدة ولماذا هي حيوية؟

**تحديد المشتبه بهم:**

التعرف على الأنواع الرئيسية للأسمدة

**جمع الأدلة:**

إجراء الاختبارات الوصفية خطوة بخطوة

**بروتوكول العالم:**

قواعد السلامة الأساسية في المختبر

# حجر الأساس للإنتاجية الزراعية



**التعريف الرسمي:**

مركبات تضاف إلى الأرض بغرض زيادة إنتاجيتها وتعويضاً لما قد يمتصه النبات منها من عناصر ذائبة.

الهدف بكلمات بسيطة: هي الغذاء التكميلي للتربة، تضمن حصول النبات على كل ما يحتاجه لينمو قوياً ومنتجاً.

| التصنيف المبدئي | الوصف |
| --- | --- |
| **حسب التركيب** | أسمدة عضوية (مثل متخلفات المزارع) \| أسمدة معدنية (غير عضوية) |
| **حسب التعقيد** | أسمدة بسيطة (تحتوي على عنصر سمادي واحد) \| أسمدة مركبة (تحتوي على أكثر من عنصر سمادي) |

# N محرك النمو الأخضر

**الدور الرئيسي: مسؤولة عن نمو الأوراق والسيقان (النمو الخضري).

| اسم السماد | التركيب الكيميائي / النسبة | الوصف والخصائص |
|---|---|---|
| سلفات النشادر | $(NH_4)_2SO_4$<br>**إحصائية رئيسية: 20.6% نيتروجين** | لونه أبيض مصفر. له تأثير حامضي، مثالي للأراضي المصرية القلوية. |
| نترات النشادر الجيري | $NH_4NO_3 + CaCO_3$<br>**إحصائية رئيسية: 20.5% نيتروجين** | سماد محبب يميل للون الرمادي. نصفه نتراتي ونصفه نشادري. |
| سماد اليوريا | $CO(NH_2)_2$<br>**إحصائية رئيسية: 42-46 نيتروجين** | حبيبات بيضاء كروية. سهل التحلل المائي في التربة. |



P

# عملة الطاقة ونواة الحياة

## المثال الرئيسي: السوبر فوسفات العادي

**إحصائية رئيسية:** يحتوي على 18-16% فوسفور (في صورة $P_2O_5$).

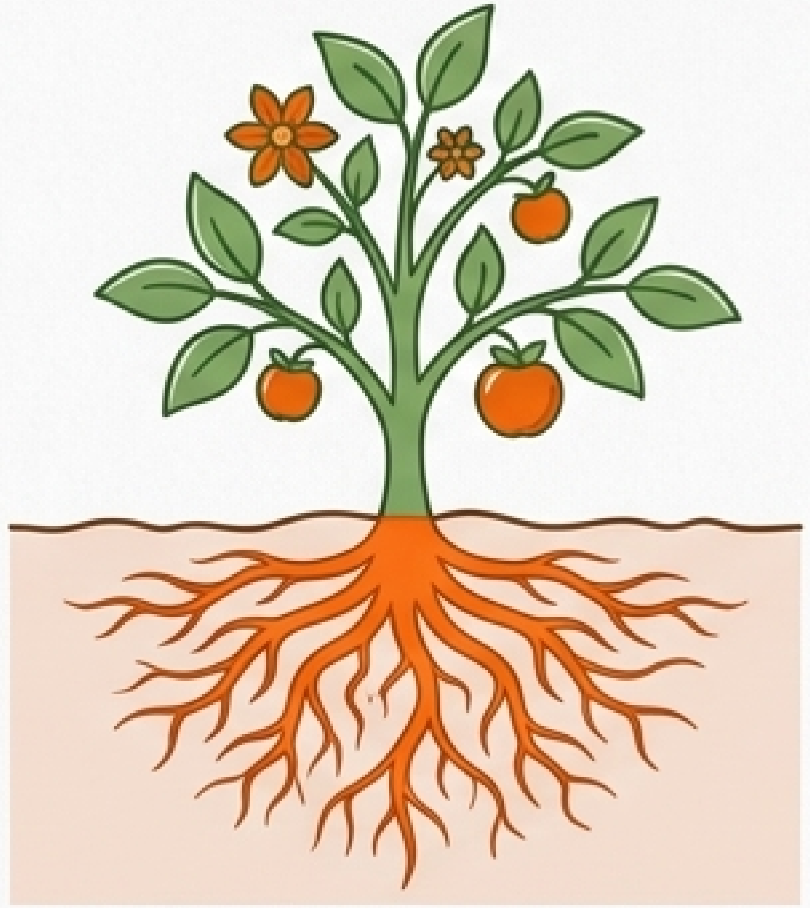
يحتوي على 50% من وزنه جبس زراعي $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

## صور الفوسفات (نقطة هامة):

- فوسفات أحادي الكالسيوم $Ca(H_2PO_4)_2$: ذائبة في الماء - **الصورة الصالحة للامتصاص.**
- فوسفات ثنائي الكالسيوم $Ca(HPO_4)$: قليلة الذوبان.
- فوسفات ثلاثي الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$: صعبة الذوبان.

## الدور الرئيسي

ضرورية لنقل الطاقة، نمو الجذور، وتكوين الأزهار والثمار.



# K مفتاح الإنتاجية وجودة الثمار

**الدور الرئيسي:** ينظم العمليات الحيوية، يزيد من مقاومة النبات للأمراض، ويحسن حجم وجودة الثمار.

| اسم السماد | التركيب الكيميائي/ النسبة | الوصف والخصائص |
|---|---|---|
| سلفات البوتاسيوم | $K_2SO_4$<br>إحصائية رئيسية: `52-48` $K_2O$ | لونه ترابي جاف، يذوب في الماء ويعتبر أحسن الأسمدة البوتاسية. |
| كلوريد البوتاسيوم | $KCl$<br>إحصائية رئيسية: `43-40` $K_2O$ | ملح أبيض، محبب، يذوب في الماء. |





# الحلول المتكاملة ولغة الكيمياء






## الأسمدة المركبة (NPK)

**التعريف:** أسمدة تحتوي على عنصرين أو أكثر من العناصر السمادية الرئيسية (نيتروجين، فوسفور، بوتاسيوم).
**الميزة:** توفر تغذية متكاملة في جرعة واحدة.

## لغة الاختبارات الكيميائية

**الهدف:** التحولات اللونية والتفاعلات هي بصمات العناصر الكيميائية.
**مثال:** الكشف عن الأمونيوم والنترات يعتمد على ظهور ألوان ورواسب مميزة، وهي أدلتنا في هذا التحقيق.

# الخطوة الأولى: الفحص الحسي للمادة الصلبة

*"قبل استخدام أي أدوات معقدة، أفضل المحققين يستخدمون حواسهم."*



**خروج النشادر ($NH_3$):**
عند إضافة الصودا الكاوية، هل تنبعث رائحة النشادر النفاذة؟



**الفوران مع الأحماض:**
هل يحدث فوران؟ (دليل وجود الكربونات).



**الذوبان في الماء:**
يذوب كلياً، جزئياً، أم لا يذوب؟

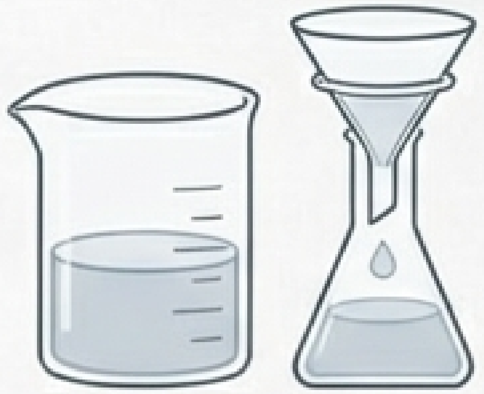


**الرائحة:**
هل له رائحة مميزة؟



**اللون والشكل البلوري:**
هل هو أبيض مصفر؟ حبيبات كروية؟ ترابي؟

# كشف الأسرار الذائبة: تحليل المستخلص المائي



## التمرين العملي

**طريقة التحضير:** أذب `2-2 جم من السماد في `50´ سم$^{3}$ من الماء المقطر، ثم رشح المحلول. المرشح هو مسرح عملياتنا القادم.

| الأيون المراد كشفه | الكاشف المستخدم | النتيجة الإيجابية (الدليل) | اللون المرتبط |
|---|---|---|---|
| **النترات $NO_3^-$** | كبريتات حديدوز + حمض كبريتيك مركز | **ظهور حلقة سمراء واضحة** | |
| **الكلوريد $Cl^-$** | حمض نيتريك + نترات الفضة | **تكون راسب أبيض** | |
| **الكبريتات $SO_4^{2-}$** | حمض نيتريك + كلوريد الباريوم | **تكون راسب أبيض** | |
| **الفوسفات $PO_4^{3-}$** | حمض نيتريك + موليبدات الأمونيوم | **تكون راسب أصفر** | |
| **الكالسيوم $Ca^{2+}$** | حمض خليك + أكسالات الأمونيوم | **تكون راسب أبيض** | |

# نظرة أعمق: تحليل مستخلص حمض الهيدروكلوريك

*"عندما لا تذوب كل الأدلة في الماء، نلجأ إلى حمض الهيدروكلوريك لكشف ما هو أعمق."*

## أهم الاختبارات

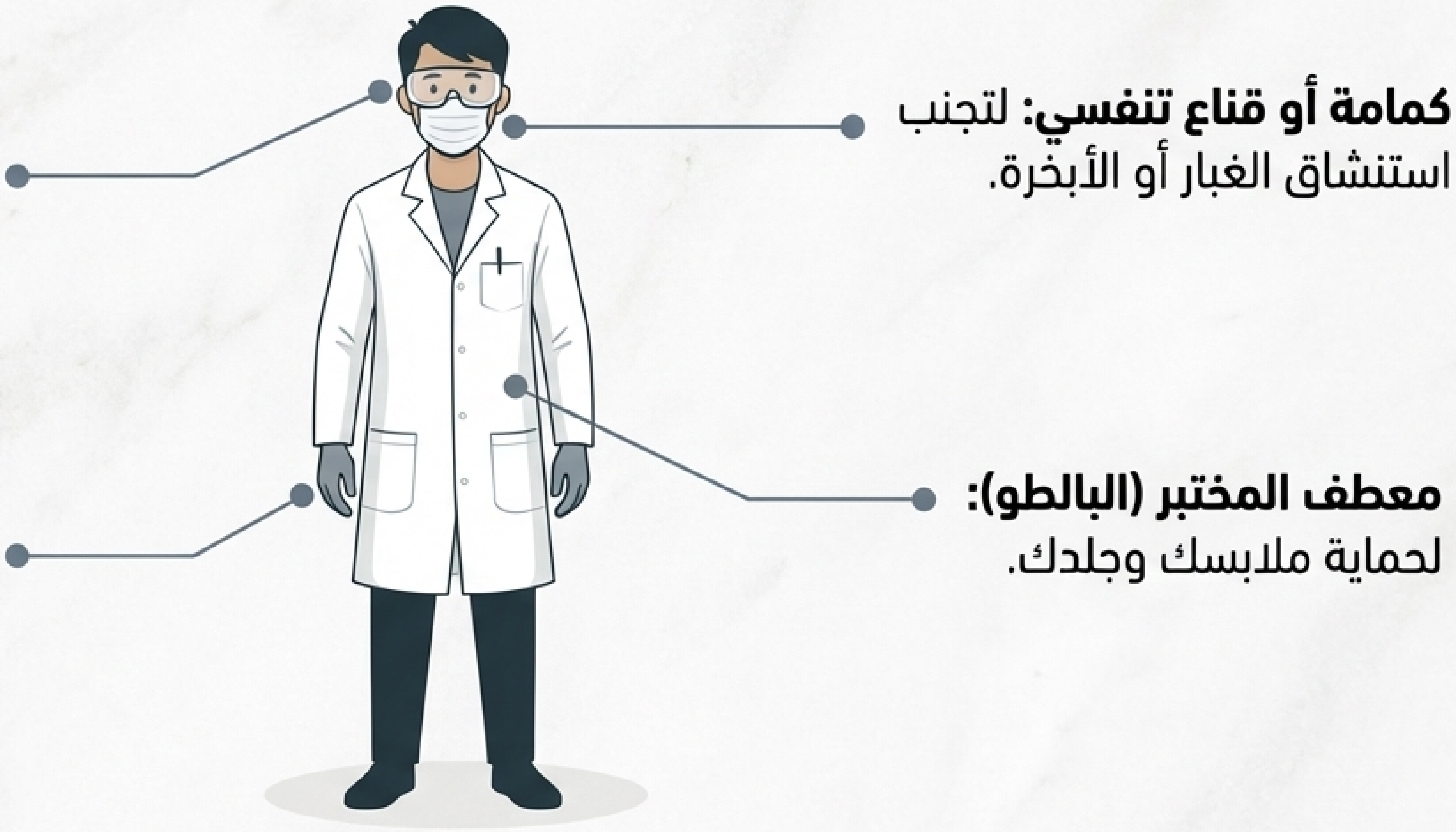
- **الحديدوز $Fe^{2+}$"**: باستخدام حديدي سيانيد البوتاسيوم ← **يعطي لون أزرق.**
- **الحديديك $Fe^{3+}$"**: باستخدام ثيوسيانيد البوتاسيوم ← **يعطي لون أحمر دموي.**
- **الفوسفات $PO_4^{3-}$' (تأكيد):** بإضافة موليبيدات الأمونيوم والتسخين ← **يتكون راسب أصفر.**
- **الكالسيوم $Ca^{2+}$"**: يرسب الحديد والألومنيوم أولاً ثم يضاف أكسالات الأمونيوم.

### ملحوظة الأستاذ

تذكر دائماً ترسيب الحديد والألومنيوم أولاً قبل الكشف عن الكالسيوم والمغنيسيوم في هذا المستخلص لضمان دقة النتائج.

# سلامتك أولاً: معدات الحماية الشخصية هي درعك

*"العالم الحقيقي لا يخاطر بسلامته. هذه ليست مجرد توصيات، بل هي قواعد أساسية."*



# الممارسات الآمنة: من التخزين إلى الاستخدام

## قواعد التخزين والتعامل

- ✓ خزن السماد في مكان آمن ومخصص، بعيداً عن متناول الأطفال.
- ✓ تجنب تلوث السماد بمواد غريبة (تراب, مواد عضوية).
- ✓ ارتدِ ملابس وقائية كاملة (قفازات, نظارات واقية, كمامات).
- ✓ اغسل يديك جيداً بالماء والصابون بعد الانتهاء.

## ممنوعات

- ✗ لا تستخدم الأسمدة في وجود رياح قوية.
- ✗ ممنوع الأكل أو الشرب أو التدخين أثناء العمل.

# نحو زراعة مستدامة: التخلص المسؤول من المخلفات

*"مهمتنا لا تنتهي بالتحليل، بل تمتد إلى حماية بيئتنا."*



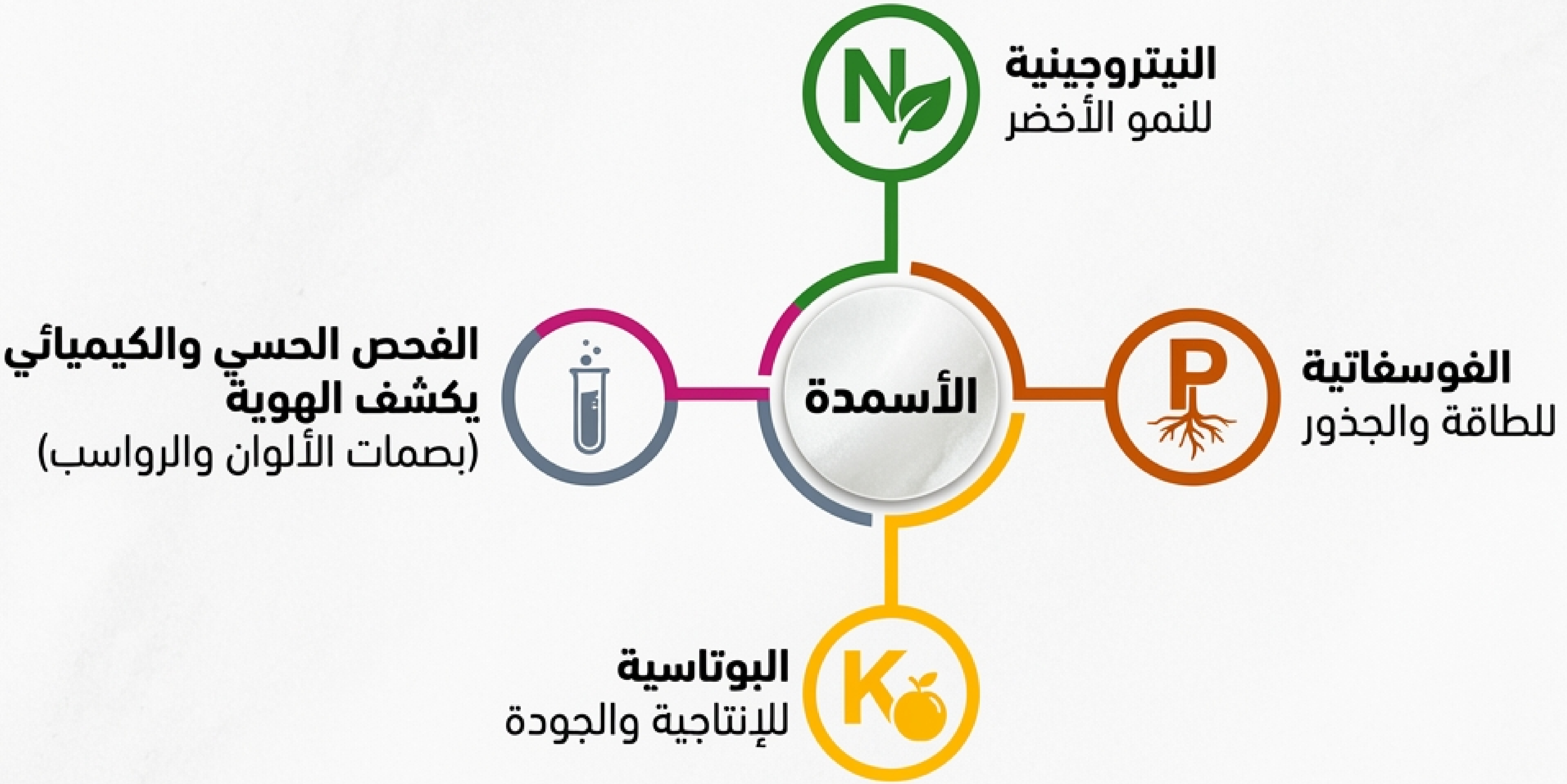

**الطريقة الصحيحة: تخلص من العبوات الفارغة والمتبقيات بطريقة صحيحة وآمنة بيئياً (مثل الدفن أو الحرق في أماكن مخصصة لذلك).**




**أخطاء شائعة يجب تجنبها: لا تترك السماد مكشوفاً، لا تخلط مواد غير مخصصة، ولا تلمس السماد بيدين عاريتين.**

# ملخص تحقيقك: من الشك إلى اليقين

## لقد تعلمنا اليوم:




**السلامة أولاً:** لا قيمة للمعرفة بدون ممارسة آمنة ومسؤولة.

# المختبر ينادي!

الآن، أنت تمتلك المعرفة والأدوات. حان دورك لتطبيق هذه المهارات وتحويل النظرية إلى واقع.

هل أنت مستعد لمهمتك القادمة؟